



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04277802 A**(43) Date of publication of application: **02.10.92**

(51) Int. Cl.

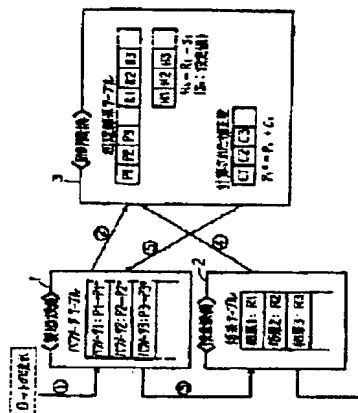
**G05B 13/02****G05B 15/02****// H01L 21/324**(21) Application number: **03039744**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **06.03.91**(72) Inventor: **OZAWA HIDEAKI**(54) **METHOD FOR CONTROLLING MANUFACTURE FACILITIES**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To automatically correct processing parameters of manufacture facilities concerning the method for controlling the manufacture facility such as a semiconductor device or the like.

CONSTITUTION: A manufacture facility 1, check facility 2 and control mechanism 3 are provided, and the object to be processed of a certain lot is processed by the said manufacture facility and checked by the said check facility afterwards. Then, a parameter  $P_i$  [(i) is a positive integer] showing the processing condition of the said manufacture facility and a checked result  $R_i$  [(i) is a positive integer] of the object to be processed of the said lot are transmitted to the control mechanism and at the said control mechanism, fuzzy arithmetic is executed to these two data  $P_i$  and  $R_i$  so as to calculate a correcting value  $C_i$  [(i) is a positive integer] of the said parameter. Then, the object to be processed of the next lot is processed by setting a newly corrected parameter  $P_i(R) = P_i + C_i$  to the manufacture facility.





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-277802

(43) 公開日 平成4年(1992)10月2日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 13/02	N	9131-3H		
15/02	Z	7740-3H		
// H 0 1 L 21/324		8617-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-39744

(22) 出願日 平成3年(1991)3月6日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 小沢 英明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

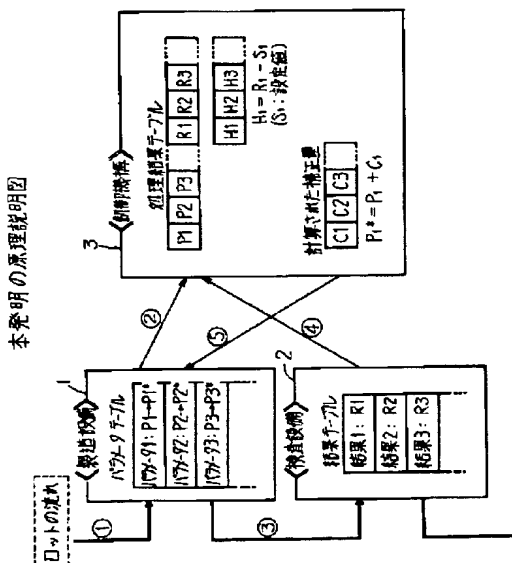
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 製造設備の制御方法

(57) 【要約】

【目的】 半導体装置等の製造設備の制御方法に関し、自動で製造設備の処理パラメータを補正できる方法の提供を目的とする。

【構成】 製造設備(1)と検査設備(2)と制御機構(3)を有し、或るロットの被処理物を該製造設備で処理した後、該検査設備で検査し、該製造設備の処理条件を示すパラメータ  $P_i$  ( $i$  は正の整数)および該ロットの被処理物の検査結果  $R_i$  ( $i$  は正の整数)を制御機構に送り、該制御機構でこの2つのデータ  $P_i$  および  $R_i$  をファジー演算して該パラメータの補正值  $C_i$  ( $i$  は正の整数)を求め、次のロットの被処理物を、該製造設備に新しく補正されたパラメータ  $P_i^* = P_i + C_i$  を設定して処理するように構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 製造設備(1)と検査設備(2)と制御機構(3)を有し、或るロットの被処理物を該製造設備で処理した後、該検査設備で検査し、該製造設備の処理条件を示すパラメータ  $P_i$  ( $i$  は正の整数)および該ロットの被処理物の検査結果  $R_i$  ( $i$  は正の整数)を制御機構に送り、該制御機構でこの2つのデータ  $P_i$  および  $R_i$  をファジー演算して該パラメータの補正值  $C_i$  ( $i$  は正の整数)を求め、次のロットの被処理物を、該製造設備に新しく補正されたパラメータ  $P_i^* = P_i + C_i$  を設定して処理することを特徴とする製造設備の制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は半導体装置等の製造設備の制御方法に関する。製造装置を安定に稼働させるため、製造設備で或るロットを処理した後、検査設備でそのロットを試験し、検査結果をもとに製造設備の処理パラメータを補正しなければならない。その補正を自動で行う方法が要求されている。

【0002】 本発明はこの要求に対応した制御方法として利用できる。

## 【0003】

【従来の技術】 従来、製造設備で或るロットを処理した後、検査設備での検査結果をもとに、人が勘に頼って製造設備の処理パラメータを補正していた。

【0004】 このように人による補正では個人差があり、最適補正を行うことができなかった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、人に頼らなくて自動で製造設備の処理パラメータを補正できる方法の提供を目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題の解決は、製造設備(1)と検査設備(2)と制御機構(3)を有し、或るロットの被処理物を該製造設備で処理した後、該検査設備で検査し、該製造設備の処理条件を示すパラメータ  $P_i$  ( $i$  は正の整数)および該ロットの被処理物の検査結果  $R_i$  ( $i$  は正の整数)を制御機構に送り、該制御機構でこの2つのデータ  $P_i$  および  $R_i$  をファジー演算して該パラメータの補正值  $C_i$  ( $i$  は正の整数)を求め、次のロットの被処理物を、該製造設備に新しく補正されたパラメータ  $P_i^* = P_i + C_i$  を設定して処理する製造設備の制御方法により達成される。

## 【0007】

【作用】 図1は本発明の原理説明図である。

まず、製造設備1は、これを制御するため複数のパラメータ

$P_1, P_2, P_3, \dots$

があり、製造設備の中にテーブルとしてもっている。

【0008】 このパラメータは製造設備を安定して稼働

させるために

$P_1^*, P_2^*, P_3^*, \dots$

になるように補正が加えられる。

【0009】 次に、検査設備2は次の検査結果をテーブルとしてもっている。

$R_1, R_2, R_3, \dots$

そして、製造設備のパラメータを補正するための制御機構3は次の処理結果テーブルをもっている。

【0010】  $H_i = R_i - S_i$

ここに、 $i = 1, 2, 3, \dots$

$S_i$  = 設定値

このテーブルをもとに、ファジー演算を行い、補正值  $C_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ) を求め、次式により補正パラメータ  $P_i^*$  ( $i = 1, 2, 3, \dots$ ) を求める。

【0011】 補正パラメータは

$P_i^* = P_i + C_i$

となる。

【0012】 ここで、ロットの処理は図示の①～⑤のように行われる。① 或るロットの被処理物が製造設備1に入り、パラメータ( $P_1, P_2, P_3, \dots$ )で処理される。② このときにパラメータ( $P_1, P_2, P_3, \dots$ )の値は制御機構3に送られ、処理結果テーブルに記録される。③ このロットの被処理物が検査設備2に送られ検査される。

【0013】 この検査結果は( $R_1, R_2, R_3, \dots$ )である。④ この検査結果の値が制御機構3に送られる。そして処理結果テーブルに記録される。⑤ 処理結果テーブルの値によりファジー演算が行われる。

【0014】 その内容は次の通りである。処理結果の値と目標となる設定値との差(ズレ量)  $H_i$  が計算され、この差の大きさから、パラメータに対する補正值  $C_i$  がファジー演算される。

【0015】 補正されたパラメータ値  $P_i^*$  が製造設備1に送られる。以上でこのロットの処理は終わり、次のロットからは補正された新しいパラメータが適用される。

【0016】 このようにして、ロットを処理するごとに、製造設備に補正が加えられた新しいパラメータが設定され、設備の安定稼働が可能となる。

## 【0017】

【実施例】 いま、実施例を製造設備1として拡散炉を例にとり説明する。図2は拡散炉の断面図である。

【0018】 実施例では拡散炉を用いて、例えば酸化処理を行う場合を説明する。拡散炉の中には数10枚のウエハが入っており、このウエハの内テストウエハ1, 2, 3は酸化処理終了後、酸化膜の厚さが検査設備で測定される。

【0019】 ヒータは3ゾーンに分割されたヒータ1, 2, 3 からなっている。ヒータ1, 2, 3 の出力は処理パラメータ1, 2, 3 により制御されている。図3はパラメータ1, 2, 3 が膜厚測定結果により補正される過程を示

す図である。

【0020】テストウエハ1, 2, 3の膜厚測定結果を(R1, R2, R3)とする。テストウエハ1, 2, 3の目標となる設定値は(S1, S2, S3)とする。この2つの値の差がズレ量(H1, H2, H3)となる。

【0021】ズレ量からファジー演算により、パラメータへの補正量(C1, C2, C3)が計算される。

この補正値から、新しいパラメータ

( $P1^* = P1 + C1$ ,  $P2^* = P2 + C2$ ,  $P3^* = P3 + C3$ )

が決まる。

【0022】つぎに、ファジー演算の簡単な例について説明する。図4(A), (B)はメンバーシップ関数を示す図である。図において、ズレ量Hに対して、負の大きいズレ、負の小さいズレ、ズレなし、正の小さいズレ、正の大きいズレをそれぞれML, MS, Z, PS, PLのようにする。

【0023】補正量Ciに対し、負の大きい補正、負の小さい補正、ズレなし、正の小さい補正、正の大きい補正をそれぞれDL, DS, N, IS, ILのようにする。

【0024】図5は補正量の計算方法を説明する説明図である。いま、例として、H1とH2が+40Aずれている場合(H1=PL, H2=PL)の補正量C2の計算方法を説明する。

【0025】この場合、補正のルールとして次の2つを考える。

(1) H1が+40ずれている場合、C1を-8にし、C2を+4

10

にする。(H1=PL → C1=DL, C2=IS)

(2) H2が+40ずれている場合、C2を-8にする。

【0026】(H1=PL → C2=DL)

この2つのルールから、補正量C2に対して図示のように2つの三角形が描かれる。

【0027】2つの三角形の重心をとり、C2=-2が得られる。もし、H1またはH2のズレ量がちょうど+40ではなく、+35または+30の場合は図4の関数値が0.75または0.50となり、対応する三角形の大きさはこの関数値に比例して小さくなる。

【0028】

【発明の効果】自動で製造設備の処理パラメータを補正できる方法が得られ、製造設備を安定稼働させることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の原理説明図

【図2】 拡散炉の断面図

【図3】 パラメータ1, 2, 3が膜厚測定結果により補正される過程を示す図

20 【図4】 メンバーシップ関数を示す図

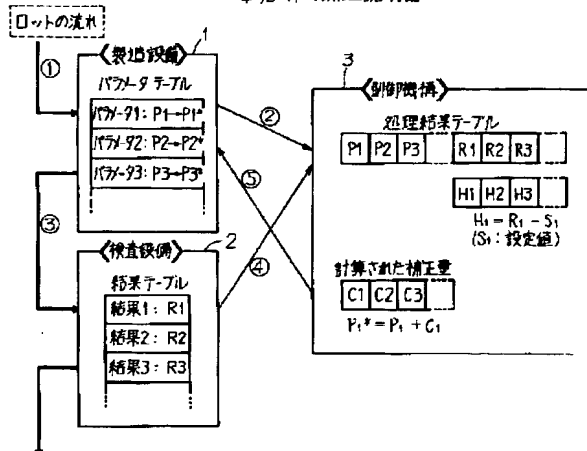
【図5】 補正量の計算方法の説明図

【符号の説明】

- 1 製造設備
- 2 検査設備
- 3 制御機構

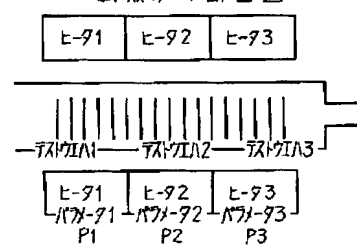
【図1】

本発明の原理説明図



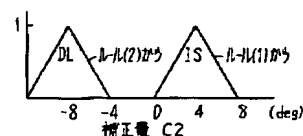
【図2】

拡散炉の断面図



【図5】

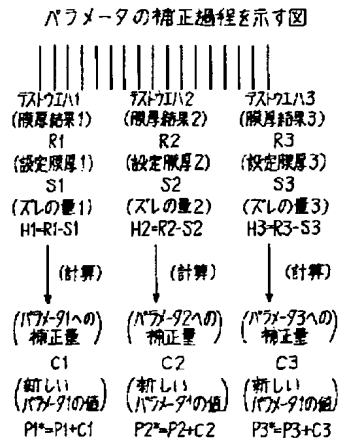
補正量の計算方法の説明図



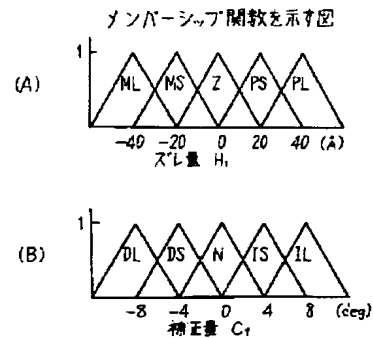
(4)

特開平4-277802

【図3】



【図4】



Docket # P2001,0300

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: KARL MAUTZ ET AL.

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101